عمر ونمو ومعدلات نفوق أسماك الشبوط *Barbus grypus* عند مياه نهر الزاب الاعلى، شمالي العراق

عبد المطلب جاسم الرديني* نهى صباح المفتي**

الملخص

درس عمر ونمو ونفوق أسماك الشبوط *Barbus grypus* في مياه نهر الزاب الأعلى عند قضاء أسكي كلك، شمالي العراق. استمرت عمليات صيد الاسماك لمدة عام كامل من تشرين الثاني 2005 ولغاية تشرين الأول 2006 . تم جمع 276 نموذجاً من أسماك الشبوط، تراوحت مديات اطوالها بين 14 إلى 40.5 سم ومديات أوزانها بين 17.5 إلى 430 غم. تراوحت أعمار الأسماك المصيدة بين 1–6 سنوات ولوحظ سيادة الأسماك ضمن مجموعة العمر ثلاث سنوات بعدد 73 نموذجاً بمعدل طول كلي 24.9 سم ومعدل وزن 127.5غم. يتوقع ان يصل طول أسماك الشبوط في نهر الزاب الاعلى الى 47.5 سم و تمثلت معادلة نموذج النمو Von Bertalanffy للأسماك بالصيغ الآتية:

$$L_t = 47.5\{ (1-e^{-0.35(t+0.15)}\}$$

بلغ معدل قيم النفوق الكلي (Z) لأسماك الشبوط 1.22 عند نهر الزاب الأعلى، وساهمت الزيادة في معدل النفوق نتيجة الصيد بارتفاع معدل الاستغلال الفعلي الى 0.56 عن القيمة المثالية (0.50) .

نستنتج من هذه الدراسة ان اسماك الشبوط في مياه نهر الزاب الاعلى ذات اعمار قصيرة وان نموها اقل مقارنة مع بيئات اخرى، فضلا عن ارتفاع تعرضها للنفوق نتيجة الصيد.

المقدمة

تكمن اهمية دراسة اعمار الاسماك ووصف نموها وتقدير معدلات نفوقها في تحديد طبيعة وتركيب المجتمع السمكي، وكذلك تعطي فكرة مفيدة عن اهمية وتاثير البيئات المائية المختلفة في نمو وانتشار وتوزيع الاسماك في مجتمعاتها فضلا عن وضع الخطط الكفيلة لتنميتها والمحافظة عليها، كما ان اتخاذ اية خطوة للمحافظة عليها لابد ان تتضمن معرفة وافية لحياتية انواع الاسماك المختلفة لاسيما الدراسات المتعلقة بالعمر والنمو.

تعد اسماك الشبوط *Barbus grypus* احد اهم انواع اسماك العائلة الشبوطية Cyprinidae من حيث الأهمية الاقتصادية ولذلك ركزت بعض الدراسات المحلية على حياتية هذا النوع من الاسماك في بيئات مختلفة من القطر، فمنها من تناول تاثير المتدفقات الحارة لمحطة كهرباء المسيب في بيئة وحياتية وتقويم مخزونها في نهر الفرات ووجد بانها تصل الى اطوال كلية اسرع من مثيلاتها في البيئة الطبيعية (2). شكلت اسماك هذا النوع نسبة 18.6و10.52% من المصيد الكلي للأسماك في بحيرتي الثرثار والرزازة على التوالي (17)، وحسب العمر النسبي لهذه الاسماك بطرائق تحليل طول الجيل ولوحظ بان السنوات الثلاث الاولى من عمرها تميزت بسرعة نموها مقارنة بالسنين اللاحقة (2). وبالنظر الى ندرة مثل هذه الدراسات العلمية الضرورية في شمال العراق لذا تناولت الدراسة الحالية عمر ونمو ونفوق اسماك الشبوط عند مياه نهرالزاب الاعلى ووضع قاعدة بيانات رئيسة لغرض المقارنة مع مسطحات اخرى في المستقبل.

المواد وطرائق البحث

يقع نهر الزاب الأعلى شرقي نهر دجلة شمالي العراق بين خطي عرض 36 جنوباً و37 شمالاً وبين خطي طول 43 غرباً و44 شرقاً (7). ينبع هذا النهر من المرتفعات الواقعة بين اورميه في ايران، وبحيرة وانا في تركيا، ويخترق

جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

*كلية الطب البيطري – جامعة بغداد– بغداد، العراق.

**كلية الزراعة – جامعة صلاح الدين– صلاح الدين، العراق.

ًالحدود العراقية بالقرب من العمادية عبر سلسلة من الجبال والتلال ويمر عند الجنوب من قضاء اسكي كلك، وبعد ذلك يصب في نهر دجلة جنوبي مدينة الموصل بمسافة 49كم عند قرية المخلط.

جرت عمليات صيد الاسماك شهريا للمدة من تشرين الثاني 2005 ولغاية تشرين الأول 2006، استخدمت في أثناءها شباك السلية او الطرحة Cast net ويتراوح طول ضلع فتحة الشبكة بين 1.5 الى 2.5سم، كذلك استخدمت الشباك الغلصمية الطافية Gill nets بطول 100م وارتفاع 4م وطول ضلع فتحة الشبكة بين 3.5 الى 5.5 سم.

اعتمدت دراسة العمر والنمو على فحص الحراشف، وضحت علاقة الطول الكلي مع نصف قطر الحرشفة حسب المعادلة الاتية:

$$TL = a + bS \quad \text{Hile (12)}$$

اذ تمثل TL الطول الكلي (سم)، وS نصف قطر الحرشفة (سم)، وa قيمة التقاطع للمحور الصادي (سم) وتمثل طول السمكة عند بداية ظهور الحراشف، وb معامل الانحدار الخطي .

لتقدير الاطوال الكلية للاسماك في اية سنة من السنين السابقة لحياتها استعملت معادلة الحسابات التراجعية الاتية:

$$Ln = a + Sn/S((L - a) \quad \text{Bagenal and Tesch (8)}$$

اذ تمثل Ln الطول الكلي للسمكة (سم) عند الحلقة السنوية n، و a الطول الذي تظهر فيه القشور لاول مرة (سم)، وSn نصف قطر الحرشفة(سم)عند الحلقة السنوية n، وS نصف قطر الحرشفة (سم)، وL الطول الكلي الملاحظ عند الصيد (سم).

كما استعملت معادلة Von Bertalanffy لغرض تمثيل النمو:

$$L_t = L_\infty \{1 - e^{-K(t-to)}\}$$

حيث ان L_t الطول الكلي في الوقت t، L_∞ أقصى طول يمكن للسمكة أن تصل إليه، k ثابت يقيس بالمعدل الذي يصل عنده الطول إلى L_∞ (سم)، t الزمن الافتراضي (سنة) والذي يكون للسمكة طول يساوي صفراً إذا كانت الأسماك تنمو وفقا للمعادلة أعلاه.

استعملت تقنية تحليل طول الجيل Length Cohort Analysis الموصوفة من قبل Jones (13) وذلك لغرض تقدير معدلات الاطوال الكلية في اثناء سني العمر فضلا عن تقدير معدل النفوق الكلي السنوي للاسماك، اذ تم توزيع الاسماك على مجموعات طول مختلفة وحسب اعدادها في كميات الصيد، وبالاستعانة بقيم كل من اقصى طول يتوقع ان تصله الاسماك (L_∞) ومعامل النمو K المستخرجة من نموذج النمو لفون برتلانفي، يمكن استخدام المعادلتين التاليتين

$$t_1 = -1/K \times \ln(1 - L_1/L_\infty) \quad \text{----------} \quad 1$$

$$t_2 = -1/K \times \ln(1 - L_2/L_\infty) \quad \text{----------} \quad 2 \quad \text{Jones (13)}$$

اذ ان L_1 و L_2 هما الاطوال الكلية الملاحظة للاسماك ضمن كل مجموعة طول. حسب العمر النسبي للاسماك (t) وهو متوسط العمر لكل مجموعة طول منسوب الى العمر عند الوقت الذي يحقق طولاً معيناً كما في المعادلة الاتية:

$$t' = (t_1 + t_2)/2$$

تم تقدير معدل النفوق الكلي للاسماك (Z) Total Mortality Rate وحسب التمثيل البياني لمنحنى الصيد للاسماك Pauly (15) ، وذلك برسم العلاقة بين متوسط العمر النسبي للاسماك (t) و$\ln(N/\Delta t)$ ، اذ ان N: تمثل عدد الاسماك لكل مجموعة طول، اما معامل الانحدار للعلاقه ذاتها فهو يمثل معدل النفوق الكلي بعد عكس الاشارة: $Z = -b$

اما معدل النفوق الطبيعي **Natural Mortality Rate (M)** فقد جرى حسابه بالاستعانة بقيم اقصى طول L_∞ و معامل النمو **K** وحسب المعادلة الاتية:

Pauly (16) Log M = -0.0066-0.279 log L_∞ + 0.6543 log K + 0.4634 log T

حيث تمثل **T** : المعدل السنوي لدرجة حرارة المياه في موقع الدراسة وبلغ بحدود **19.2** °م، كذلكُ حسب معدل النفوق نتيجة الصيد **Fishing Mortality Rate (F)** وحسب المعادلة الاتية :

Pauly (16) $F = Z - M$

أخيرا تم استخراج معدل الاستغلال السنوي الفعلي للاسماك **Exploitation Rate (E)** باستخدام المعادلة الاتية:

Gulland (11) $E = F / Z$

النتائج والمناقشة

معدلات صيد الاسماك

تم جمع **276** نموذجاً من اسماك الشبوط عند نهر الزاب الأعلى في اثناء مدة الدراسة. تراوحت مديات ألاطوال الكلية بين **14** الى **40.5** سم ومديات الاوزان بين **17.5** إلى **430**غم كما موضح في جدول (**1**).

جدول **1**: مديات الأطوال والأوزان الكلية لاسماك الشبوط في نهر الزاب الأعلى

الشهر	عدد الأسماك	النسبة المئوية للعدد	مجموع وزن الأسماك (غم)	النسبة المئوية للوزن	مديات الأطوال (سم)	مديات الأوزان (غم)
تشرين الثاني 2005	21	7.6	3250	7.1	24 – 15.5	100 – 35
كانون الأول	8	3.0	2940	6.4	21 – 16.4	70 – 30.5
كانون الثاني 2006	5	1.8	2005	4.4	22.5 – 14	78.3 – 17
شباط	18	6.5	2860	6.2	26 – 19.6	125 – 52.5
آذار	22	8.0	4950	10.8	35.6 – 24.5	345 – 105
نيسان	41	14.9	6400	14.0	40.5 – 27.7	430 – 127.5
أيار	34	12.3	4100	8.9	37.7 – 22.5	410 – 90
حزيران	20	7.2	3150	6.9	32.4 – 17.8	210.5– 40.5
تموز	15	5.4	2550	5.5	23.5 – 15.5	97.5 – 20
آب	17	6.2	3000	6.5	27.6 – 19.5	127.5 – 55.5
أيلول	44	15.9	5900	12.8	32.9 – 16.5	250 – 35
تشرين الأول	31	11.2	4815	10.5	29.8 – 21	145 – 77.5
المجموع	276		45920		40.5 – 14	430 – 17.5

يتضح من الجدول نفسه بان أعداد أسماك الشبوط المصادة قد انخفضت في مياه نهر الزاب الأعلى في اثناء شهر كانون الثاني حيث جمع أدنى عدد من اسماك الشبوط (خمسة نماذج) بنسبة **1.8%**، في حين ارتفع مصيد الأسماك مع زيادة درجة حرارة المياه في اثناء موسمي الربيع والصيف وتم جمع أعلى عدد من أسماك الشبوط بواقع **44** نموذجاً بنسبة **15.9%** في اثناء أيلول **2006**، وسجلت أعلى الأوزان للأسماك المصيدة في اثناء شهر نيسان **2006** وبلغت نسبة **14.9%** من وزن المصيد السنوي. توافقت النتائج الحالية مع ما ذكره الرديني (**5**)، الرديني وجماعته (**6**)، **Bawazeer** (**9**)حول ارتفاع أعداد أسماك الشبوط المصادة في اثناء الأشهر الدافئة والحارة في بعض مسطحات المياه الداخلية. ان زيادة عدد اسماك الشبوط المصيدة عند نهر الزاب الأعلى في اثناء الدراسة الحالية لاسيما في الأشهر الدافئة والحارة تتزامن مع الظروف البيئية الملائمة لوجودها بسبب وفرة الغذاء المتاح ودرجة الحرارة الملائمة فضلاً عن سرعة جريان المياه (**4**).

علاقة الطول الكلي بنصف قطر الحرشفة

تمثلت علاقة الطول الكلي (TL) مع نصف قطر الحرشفة (SR) للجنسين مجتمعة لأسماك الشبوط المصيدة عند نهر الزاب الأعلى حسب المعادلة الاتية:

$$TL=5.0 +1.2\ SR \qquad r =0.996$$

ويلاحظ بان قيمة معامل الارتباط r لأسماك الشبوط بلغت **0.996**، ويشير ذلك إلى قوة الارتباط في النمو بين الطول الكلي للأسماك وحراشفها، ويتبين كذلك من المعادلة ذاتها بأن قيمة a التي تمثل الطول الافتراضي للأسماك الذي بدأ عنده ظهور الحراشف، اذا كانت الاسماك بطول كلي **5**سم وهي اقل مما سجلت لأسماك الشبوط في خزان الثرثار إذ بلغ طول الاسماك **13.13**سم (**1**)، في حين كانت أعلى من القيم المسجلة لأسماك النوع ذاته وكانت بطول **2.7**سم في بحيرة الحبانية (**9**). وفي دراسات محلية سابقة وجدت قيم a المحسوبة سالبة إذ بلغت **0.16**-سم و**2.77**– سم لأسماك الشبوط في بعض مسطحات المياه الداخلية المختلفة (**4**،**14**)، إن القيم السالبة من علاقة الطول الكلي بنصف قطر الحرشفة تعود إلى عدم تمثيل الأسماك الصغيرة ضمن عينات الأسماك المصيدة (**16**)، وتتباين العلاقة ذاتها بين الأنواع المختلفة أو حتى ضمن اسماك النوع نفسه في البيئات المختلفة، فضلا عن تباين الجنسين أيضا، وهو مالم تتاكد منه الدراسة الحالية.

تقدير العمر ووصف نمو الأسماك

يظهر من الجدول (**2**) بان اعمار اسماك الشبوط عند نهر الزاب الاعلى تراوحت بين **1 – 6** سنوات، ولوحظت سيادة واضحة للأسماك ضمن مجموعة عمر ثلاث سنوات بعدد **73** نموذجاً بمديات طول كلي تراوحت بين **22** إلى **27.2**سم بمعدل طول كلي **24.9**سم ومديات وزن تراوحت بين **85.5** إلى **127.5**غم بمعدل وزن كلي **110.5**غم. إن الأعمار المسجلة في هذه الدراسة كانت أقل أو ضمن الأعمار المقدرة لأسماك النوع نفسه في مسطحات مائية داخلية، ففي بحيرة الثرثار كانت اسماك الشبوط بعمر **11**سنة وكانت السيادة واضحة لأسماك مجموعة العمر الرابعة (**1**)، في حين بلغت الأسماك تسع سنوات في البحيرة ذاتها في دراسة **Polservice** (**17**)، وفي بحيرة الرزازة سجل الحكيم (**3**) اعماراً لأسماك الشبوط قدرت بواقع **12**سنة، أما في بحيرة الحبانية فكانت أعمار الأسماك تتراوح بين ستة الى تسع سنوات وكانت السيادة واضحة لمجموعات الأعمار الوسطية (**5**،**17**،**9**). سجل التميمي (**2**) اعمارا أدنى لاسماك الشبوط وكانت بعمر **5** سنوات عند نهر الفرات وسط العراق وعزيت الى سرعة نمو الأسماك في اثناء موسمي الشتاء والربيع نتيجة للمتدفقات الحارة لمحطة كهرباء المسيب وهي أقل من الأعمار المسجلة في الدراسة الحالية.

جدول **2** : معدلات الأطوال والأوزان الكلية الملاحظة لمجموعات العمر المختلفة لاسماك الشبوط في نهر الزاب الأعلى

مجموعة العمر (سنة)	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي الملاحظ (سم)	مديات الأطوال (سم)	معدل الوزن الكلي الملاحظ (غم)	مديات الأوزان (غم)
1	**20**	**15.9**	**17.8–14**	**27.5**	**40.5–17.5**
2	**42**	**20.0**	**21.9–18**	**82.5**	**85–45**
3	**73**	**24.9**	**27.7–22**	**110.5**	**127.5–85.5**
4	**58**	**29.9**	**31.9–28**	**155.5**	**205–130**
5	**49**	**34.0**	**35.9–32**	**290.5**	**355–210**
6	**34**	**38.5**	**40.5–36**	**405.5**	**430–360**
المجموع	**276**	**–**	**40.5–14**	**–**	**430–17.5**

يشير جدول (3) الى ان أعلى زيادة سنوية لمعدل الطول الكلي المحسوب لأسماك الشبوط كانت في السنة الأولى وبلغت 14.1سم بنسبة 37.1٪ من الزيادة الكلية، ثم انخفضت معدلات الزيادة السنوية بالطول الكلي بشكل تدريجي في سنوات العمر اللاحقة. ان انخفاض الزيادة السنوية في معدل الطول الكلي للأسماك مع تقدم العمر في السنوات اللاحقة من عمر الأسماك هي صفة سائدة في أسماك العائلة الشبوطية. كما أن الأعمار القصيرة نسبيا والمسجلة لأسماك الشبوط في هذه الدراسة تعود إلى أن كثافة عمليات الصيد في الموقع المذكور والتي لا تسمح لغالبية الأسماك بالاستمرار في حياتها خاصة الأعمار الكبيرة ذات الأحجام الكبيرة في اثناء موسم النضج وهو قد يؤثر في وجودها لمدة طويلة في تجمعاتها السكانية (5).

جدول 3: معدلات الأطوال الكلية المحسوبة بطريقة الحسابات التراجعية لمجاميع العمر المختلفة لأسماك الشبوط في نهر الزاب الأعلى

مجموعة العمر (سنة)	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (سم) عند الحلقة السنوية n						معدل الطول الكلي الملاحظ (سم)
–	–	1	2	3	4	5	6	–
1	20	5.7	–	–	–	–	–	15.9
2	42	8.5	12.6	–	–	–	–	20.0
3	73	13.4	16.8	19	–	–	–	24.9
4	58	15.8	18.1	22.8	23.8	–	–	29.9
5	49	18.4	22.4	25.2	28.7	31.5	–	34.0
6	34	22.5	26.5	29.8	33.2	35.6	38	38.5
معدل الطول الكلي المحسوب (سم)		14.1	19.3	24.2	28	33.1	38	–
الزيادة السنوية في الطول (سم)		–	5.2	4.9	4.4	4.5	4.9	–
النسبة المئوية للزيادة		–	13.7	12.9	11.6	11.8	12.9	–

يتضح من جدول (4) بأن نمو اسماك الشبوط في السنة الأولى من عمرها في نهر الزاب الأعلى كان أعلى من مثيلاتها في بعض البيئات وأدنى من بيئات أخرى. إذ يعود التباين في زيادة نمو اسماك النوع نفسه في البيئات المختلفة إلى تباين الظروف البيئية لتلك المسطحات المائية ومدى ملاءمتها للأسماك كوفرة الغذاء المتاح وانتشار النباتات المائية وانعدام التنافس مما ينتج عنه زيادة في حجم الأسماك طيلة مدة حياتها بشكل عام وفي سنوات أعمارها الأولى بشكل خاص (11) وهذا قد يتوافق مع ماتوصلت إليه الدراسة الحالية، إذ تعد قلة الغذاء المتاح السبب الرئيس في حصول الاختلافات في نمو الأسماك للأنواع المختلفة أو ضمن النوع ذاته اثناء سني حياتها.

جدول 4: معدلات الطول الكلي المحسوب والزيادة السنوية بالطول (سم) لمجاميع العمر المختلفة لاسماك الشبوط في الدراسة الحالية مقارنة مع دراسات محلية سابقة

الموقع	المصدر	معدل الزيادة السنوية في الطول المحسوب (سم) لمجاميع العمر المختلفة (سنة)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
بحيرة الثرثار	احمد (1)	16.2	9.3	8.4	7.1	5	6.1	6.4	9.6	10.4	3	6.8	–
بحيرة الثرثار	Polservice (17)	16	9.2	10.5	9.6	8.3	7.2	6	2.2	4.8	–	–	–
بحيرة الرزازة	الحكيم (3)	18.3	6.3	5.4	6	5.4	4.7	4.9	3.9	2.9	2.6	3.4	3.5
بحيرة الحبانية	Bawazeer (8)	7.7	8.1	7.6	6.1	5.5	4.8	4.5	4.9	4.1	–	–	–
بحيرة الحبانية	Polservice (17)	16	9.2	10.5	9.6	8.3	7.2	6	2.2	4.8	–	–	–
بحيرة الحبانية	الربيعي (4)	5.1	6.7	6.5	5.3	5	5.3	5.3	4.3	–	–	–	–
نهرالفرات، وسط العراق	التميمي (2)	23.5	16	10	6.5	4.5	–	–	–	–	–	–	–
نهرالزاب الأعلى	الدراسة الحالية	14.1	5.2	4.9	4.4	4.5	4.9	–	–	–	–	–	–

تمثلت معادلة نموذج النمو كما اقترحها **Von Bertalanffy** لأسماك الشبوط عند رافد الزاب الأعلى في اثناء الدراسة الحالية بالصيغة الآتية:

$$L_t = 47.5\{1-e^{-0.35(t+0.15)}\}$$

يتضح بأن أقصى طول(L_∞) يتوقع أن تصله أسماك الشبوط هو **47.5** سم ومعامل النمو **0.35**، ويظهر جدول (**5**) بان قيم أقصى طول يتوقع أن تصله اسماك الشبوط ومعامل النمو السنوي في هذه الدراسة كانت أدنى مما سجل في بعض المسطحات المائية الداخلية بالرغم من النمو السريع في اثناء السنة المسجل في هذه الدراسة، وقد يعود ذلك إلى عدم تمثيل الأسماك لمجموعات الأطوال الملاحظة بشكل جيد وقد لا تعطي الصورة الحقيقية، أو تهاجر الأسماك الناضجة منها إلى أعالي أو أسفل النهر وعند القيعان الرملية والحصوية الناعمة. إن تذبذب نمو الاسماك مع تقدم العمر في البيئات المختلفة له الأثر الكبير في تباين قيم أقصى طول يتوقع أن تصله الأسماك في إثناء حياتها. ترتبط قيمة أقصى طول L_∞ للأسماك بعلاقة عكسية مع قيمة معامل النمو، لذا فأن الأسماك التي تمتلك عمراً طويلاً تستغرق وقتاً طويلا للوصول إلى أقصى طول لها وتمتلك قيماً واطئة لمعامل النمو **K** مقارنة بالأسماك ذوات العمر القصير التي غالباً ما تصل إلى أقصى طول في اثناء سنة او سنتين من أعمارها وذات قيمة عالية لمعامل النمو (**5**).

جدول **5**: قيم اقصى طول (L_∞) يتوقع ان تصله الأسماك ومعامل النمو السنوي(**K**) لأسماك الشبوط للدراسة الحالية مقارنة مع دراسات محلية سابقة

L_∞(سم)	K	الطريقة	الموقع	المصدر
105	-	**Ford-Walford**	بحيرة الرزازة	الحكيم (**3**)
97.5	-	**Ford-Walford**	بحيرة الحبانية	**Bawazeer (9)**
75.5	**0.21**	**FiSAT**	نهر الفرات، وسط العراق	التميمي (**2**)
47.5	**0.35**	**Von Bertalanffy**	نهر الزاب الأعلى	الدراسة الحالية

معدلات النفوق والاستغلال السنوي

يبين جدول (**6**) انه تم تقدير معدل النفوق الكلي للاسماك (**Z**) اذ يساوي قيم معامل الانحدار (**b**) بعد عكس الإشارة لمنحنيات الصيد المتمثلة بالعلاقة بين العمر النسبي وبين **ln (N/Δt)**. سجلت اسماك الشبوط قيما للنفوق الكلي بلغت **1.22** عند نهر الزاب الأعلى، وان معدل النفوق الطبيعي هو **0.54** اي اقل من معدل النفوق نتيجة الصيد (**0.68**) وهذه الأرقام أعلى مما سجل في نهر الفرات (**2**) حيث كان النفوق الكلي**0.41** والطبيعي **0.52** ونتيجة الصيد **0.39**، وهذا بالتاكيد يساهم في رفع معدل الاستغلال الفعلي السنوي (**0.56**) .

تؤدي الزيادة في معدل النفوق نتيجة الصيد إلى تباين قيم L_∞ و**K** حيث يقل أقصى طول ويزداد معامل النمو (**10**) وهو ما لوحظ في هذه الدراسة اذ تتعرض الأسماك في مختلف مراحل حياتها إلى النفوق نتيجة الصيد وبطرائق مختلفة، وهذا ما يحدث عند المراحل البالغة والمتقدمة في العمر، في حين تكون على العكس من ذلك عند النفوق الطبيعي الذي يزداد في اثناء المراحل العمرية الأولى (**5**). فسر **Booth** (**10**) اعتماد ارتفاع معدلات النفوق نتيجة الصيد على جهد الصيد، ومع الزيادة في قيم (**F**) على المستويات الطبيعية والمثلى يحدث ما يسمى بالصيد الجائر **Overfishing** ، وأشار **Gulland** (**11**) الى أن الاستغلال المثالي يكون بمعدل **0.50** حيث يشير ذلك إلى أن مخزون الأسماك مستغل بشكل مثالي.

جدول 6: تحليل طول الجيل لمجاميع لاطوال الكلية المختلفة لاسماك الشبوط في نهر الزاب الاعلى

$\bar{t}$	ln(N/Δt)	Δt	t 2	t 1	معدل الطول (سم)	عدد الاسماك	مجموعة الطول (سم)
1.0	3.7	0.1	1.0	0.9	14.5	4	15-14
1.4	4.6	0.1	1.4	1.3	16.5	10	17-16
1.8	4.1	0.1	1.8	1.7	18.5	6	19-18
2.0	5.4	0.1	2.0	1.9	20.5	23	21-20
2.3	4.8	0.2	2.4	2.2	22.5	12	23-22
2.8	2.4	0.2	2.8	2.6	24.5	7	25-24
3.0	3.6	0.2	3.1	2.9	26.5	43	27-26
3.7	3.9	0.2	3.8	3.6	28.5	30	29-28
4.3	4.0	0.2	4.4	4.2	30.5	38	31-30
4.8	3.4	0.3	4.9	4.6	32.5	20	33-32
5.4	2.3	0.3	5.4	5.1	34.5	28	35-34
5.9	2.0	0.3	5.9	5.6	36.5	21	37-36
6.2	1.5	0.3	6.3	6.0	38.5	22	39-38
6.8	1.0	0.4	6.8	6.4	40.5	21	41-40

إن أية زيادة في كمية المصيد من الأسماك نتيجة لفعاليات قطاع المصائد لمدد معينة ومتتالية تبلغ ما تسمى بالإنتاج الأقصى الثابت **Maximum Sustainable Yield (MSY)** وتجاوز ذلك المستوى نتيجة لزيادة جهد الصيد بالتأكيد يؤدي إلى تعرض مخزون الأسماك إلى الاستغلال بشكل كبير يصل إلى حد الاستنزاف **Over exploitation** يقود إلى تدهور مخزون تلك الأسماك، ففي المسطحات المائية وعند اختفاء مسببات الإزالة كغياب الصيد في أنظمة المياه العذبة ،فضلا عن انخفاض وجود الأسماك المفترسة فان نمو الأسماك سوف يزداد، يصاحبه زيادة مخزونها من اثناء ارتفاع نسب الأسماك الصغيرة بالتالي يؤدي الى انخفاض معدلات النفوق الطبيعي لتلك الاسماك (**10**)، ولكن مع تلك الزيادة الحاصلة في مخزون الأسماك ومع مرور الوقت فان معدل الزيادة الطبيعية بالنمو سوف ينخفض نتيجة للسعة الاستيعابية **Carrying Capacity** لتلك المسطحات (**18**)، لذا فأن الأنواع الكبيرة الحجم والبالغة قد تهاجر وتنتشر في مواقع مختلفة لغرض التغذي أو التكاثر أو لكلا الغرضين، وهو يتوافق مع نتائج هذه الدراسة.

يتضح من جدول (7) بان معدلات الأطوال الكلية الملاحظة والمحسوبة بطرائق مختلفة كانت متقاربة فيما بينها اذ إن استخدام طرائق مختلفة لحساب معدلات الأطوال الكلية فضلا عن الطول الكلي الملاحظ لمجموعات العمر المختلفة للأسماك يشير الى دقة المعلومات كما يعطي صورة واضحة عن النتائج المستحصلة لدراسة مجتمع الأسماك في أي مسطح مائي، وهو يتوافق مع نتائج هذه الدراسة.

جدول 7: معدلات الأطوال الكلية الملاحظة والمحسوبة بطرائق مختلفة لاسماك الشبوط في نهر الزاب الأعلى

معدل الطول الكلي المحسوب من تحليل طول الجيل (سم)	معدل الطول الكلي المحسوب من نموذج النمو (سم)	معدل الطول الكلي المحسوب تراجعياً (سم)	معدل الطول الكلي الملاحظ (سم)	مجموعة العمر(سنة)
16.5	13.0	14.1	15.9	1
22.5	21.9	19.3	20.0	2
27.5	28.6	24.2	24.9	3
31.5	33.5	28.6	29.9	4
35.5	37.1	33.1	34.0	5
39.5	39.8	38.0	38.5	6

تهدف الدراسة الى ان اسماك الشبوط في مياه نهر الزاب الاعلى ذات اعمار قصيرة وان نموها اقل مقارنة مع بيئات اخرى، فضلا عن ارتفاع تعرضها للنفوق نتيجة الصيد.

المصادر

1- أحمد، هاشم عبد الرزاق (1974). دراسة العمر والنمو لنوعين من الاسماك العراقية الشبوط ***Barbus grypus*** والبز ***B. esocinnus*** في خزان الثرثار. رسالة ماجستير- كلية العلوم- جامعة بغداد.

2- التميمي، لؤي محمد عباس (2004). بيئة وحياتية وتقويم مجتمع الأسماك في نهر الفرات، قرب محطة كهرباء المسيب. اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة- جامعة البصرة.

3- الحكيم، عبد الوهاب هادي (1976). دراسة الصفات المورفولوجية وتحديد سن النضج الجنسي لاسماك البني ***Barbus sharpeyi*** Gunther, 1874 والشبوط ***Barbus grypus*** Heckel,1841 في بحيرة الرزازة. رسالة ماجستير، كلية العلوم- جامعة بغداد.

4- الربيعي، رعد كامل شبيب (1989). دراسة بعض النواحي الحياتية لنوعين من اسماك بحيرة الحبانية : الحمري ***Barbus luteus*** Heckel والشبوط ***Barbus grypus*** Heckel. رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن الهيثم)- جامعة بغداد.

5- الرديني، عبدالمطلب جاسم (2002). بيئة وتقويم مخزون ثلاثة أنواع من اسماك الشبوطيات في إحدى البحيرات الاصطناعية، غربي بغداد. رسالة دكتوراه- كلية الزراعة- جامعة بغداد.

6- الرديني، عبد المطلب جاسم وسمير محمود فيصل وعبد الكريم جاسم ابو الهنى وعلي حسين حسن وسعد شهاب احمد (1998). دراسة بعض الجوانب الحياتية للأسماك في الجزء الشمالي من نهر صدام. دراسات للعلوم الطبيعية والهندسية، الأردن، 25 (3): 553 – 563.

7- سوسة، احمد (1960). الدليل الجغرافي العراقي. مطبعة دار التمدن، بغداد.

8- **Bagenal, T. B. and F. W. Tesch (1978). Age and growth, In: Methods for assessment of fish production in fresh waters. Ed. by T. B. Bagenal. 3rd ed., IBP Handbook, 3:101-136.**

9- **Bawazeer, S. A. (1981). Age and growth *Barbus xanthopterus* Heckel and *Barbus grypus* Heckel in Habbaniyah Lake. M. Sc. Thesis,College of Science.University of Baghdad .**

10- **Booth, M. N. (2000). Incorporating of fisheries data into stock assessment models. ICES. J. Mar. Sci.,57:858-865.**

11- **Gulland, J. A. (1969). Manual of methods for fish stock assessment. Part 1. Fish population. FAO, Man. Fish. Sci., No.4.**

12- **Hile, R. (1970). Body-scale relationship and calculation of growth in fishes. Trans. Amer. Fish. Soc.,99(3):468-474.**

13- **Jones, R. (1984). Assessing the effects of changes in exploitation pattern using length composition data (with notes on VPA and cohort analysis). FAO Fish. Tech. p. 256.**

14- **Khalaf, A. N.; K. Y. Al-Yamour; A. R. J. Al-Jafery; S. B. Allouse and S. E. Sadek (1986).Some biological characteristic of four econonicaly important fishes of genus *Barbus* from a polluted habital. 4th. Sci. Conf.,Sci. Res. Counc.,5(1): 28-43.**

15- **Pauly, D. (1980).On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Cons. CIEM, 39(3): 92-175.**

16- Pauly, D. (1984). Length-converted catch curves: A powerful tool for fisheries research in the Tropics (Part 11). ICLARM Fish byte, 2(1):9-17.
17- Polservice Consulting Engineers (1984). Report on the development of fisheries in Tharthar, Habbaniya and Razzazah lakes. Inland Fish. Inst. Poland.
18- Rowe, D. K. and J. A. Boubee (1994). Effects of increased water temperature below Huntly on trout in the Waikato River. N. Zeal. Freshwat. Fish. Rep. No. ELEO7312.

AGE, GROWTH AND MORTALITY RATES OF *Barbus grypus* AT THE UPPER ZAB RIVER NORTHERN IRAQ

A. J. Al-Rudainy* **N. S. Al-Mufty****

ABSTRACT

The age, growth and mortality rates of *Barbus grypus* were studied at the Upper Zab river in Iski Kalak village, northern Iraq. Fishes were obtained during the period of October 2005 to November 2006. A total of 276 specimens with total lengths ranged from 14-40.5cm and 17.5-430gm in total weight. The age of fish ranged between 1- 6 years with the domination of age 3 (73 specimens reached 29.9cm in length and 127gm in weight). *B. grypus* may reached a maximum length of 47.5cm as can be predicated by Von Bertalanffy equation: $L_t = 47.5 \{1-e^{-0.35(t+0.15)}\}$

The total mortality rate (Z) for *B.grypus* reached1.22 at Upper Zab river. The exploitation rate (E) was 0.56 rather than the standard value (0.65). This means an increase in fishing mortality rate. The results showed that *B. grypus* in this river lives shorter and grow slower compared with other inland water system. Mortality was also higher due to the intensive fishing.

Part of M. Sc. thesis of second author.

*** College of Veterinary Medicine- Baghdad Univ.- Baghdad, Iraq.**
****College of Agric- Salah El-Dien Univ- Salah El-Dien, Iraq.**